پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۹ شمارۀ۱، نیمۀ اول ۱۳۹۷، صفحۀ ۹۸-۷۸

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 9, No. 1, 2018, p. 78-98
DOI: 10.22067/ijpr.v9i1.51804

ارزش کالاها و خدمات حبوبات در نظام‌های زراعی ایران

محمد قربانی[1*] و عبدالرضا باقری[2]

۱- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکدۀ کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
۲- استاد گروه بیوتکنولوژی کشاورزی دانشکدۀ کشاورزی و عضو گروه پژوهشی بقولات پژوهشکدۀ علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد،

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۲۷

چکیده

در این مقاله تلاش شده است تا با استفاده از روش انتقال منافع و داده‌های حبوبات منتخب مهم ایران، ارزش کالاها و خدمات حبوبات در نظام‌های زراعی در سال ۱۳۹۳ برآورد شود. این مطالعه نشان داد حبوبات نقش مهمی در تأمین نیازهای پروتئینی خانوارها و منبع درآمدی کشاورزان در سطح مزرعه دارد. همچنین دارای خدمات و کارکردهای مثبت فراوان به لحاظ اقتصادی، اجتماعی، زراعی و اکولوژیکی- زیست‌محیطی و آثار منفی خارجی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. برآوردها نشان داد که ارزش حبوبات در واحد سطح و نیز در سطح کلان در ایران به ترتیب برابر ۶۰۸۸۲/۲۲ هزار ریال در هکتار و ۴۸۷۰۴۰۷۱/۱۲میلیون ریال است. مجموع سهم خدمات اقتصادی و اجتماعی حبوبات ۶۰/۸۴ درصد می‌باشد. همچنین مجموع سهم کارکردهای زراعی و اکولوژیکی- زیست‌محیطی حدود ۳۹/۱۶ درصد می‌باشد. ارزش صرفه‌جویی آب توسط حبوبات دیم برابر ۷۹۷۵۷۰/۰۲ میلیون ریال محاسبه شده است. علاوه بر آن، در مجموع هزینه زیست‌محیطی انتشار N_2O و CO_2 حاصل از حبوبات منتخب برابر ۸۷۲۲/۰۴ میلیون ریال برآورد شده است. با توجه به یافته‌های مطالعه، توجه به آثار مثبت خارجی حبوبات در نظام‌های زراعی ایران در سیاستگزاری‌های کلان ملی به‌ویژه از بُعد اختصاص بودجه تحقیقاتی توصیه شده است.

کلمات کلیدی: ارزش‌گذاری، اقتصادی، حبوبات، زیست‌محیطی، گاز گلخانه‌ای

مقدمه

حبوبات به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی، از نظر زراعی و تقویت حاصلخیزی خاک و کشاورزی پایدار، تأمین نیاز غذایی جامعه (به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه) و سودمندی اقتصادی نقش مهمی را ایفاء می‌کنند. حبوبات با دارابودن ۳۲-۱۸ درصد پروتئین، ۶۵-۵۳ درصد کربوهیدرات و میزان قابل‌توجهی کلسیم و آهن در تأمین نیازهای تغذیه‌ای انسان اهمیت دارند (Parsa & Bagheri, 2008; Majnon Hosseini, 2008). میزان پروتئین حبوبات حدوداً دو برابر غلات بوده و منبع ارزان پروتئین با کیفیت مناسب می‌باشد که به علت غنی‌بودن آن از نظر اسید آمینه لایسین می‌تواند مکمل پروتئین غلات باشد (Gupta & Kapoor, 1980). بنابراین ورود آن‌ها به رژیم غذایی در مناطقی که غلات غذای اصلی را تشکیل می‌دهد، مفید خواهد بود (Bagheri *et al.*,1997). حبوبات به علت همزیستی با باکتری‌های ریزوبیوم که تثبیت تثبیت‌کننده نیتروژن هوا می‌باشند، علاوه بر تأمین قسمت اعظم نیاز خود باعث ذخیره مقادیر متنابهی نیتروژن در خاک زراعی و غنی‌شدن آن (حفظ حاصلخیزی خاک) و در نتیجه کاهش مصرف کود نیتروژنه و کمک به سالم‌سازی محیط زیست، ثبات تولید غلات در مناطق خشک و دیم‌زارهای کشورهای در حال توسعه می‌شوند (Bagheri *et al.*, 1997; Parsa & Bagheri, 2008; Pepahvand, 2005). علاوه بر نقش تأمین انرژی، حبوبات منابع خوبی از کلسیم، فسفر، آهن، منگنز و مولیبدن محسوب می‌شوند (Soltanipour & Seyedan, 2007). در کشاورزی کنونی کودهای شیمیایی نقش مهمی در تولید کلیه محصولات کشاورزی دارد و بکارگیری آن‌ها بخشی جداناشدنی در مراحل کاشت و داشت محصولات (حتی حبوبات) می‌باشد. اما حبوبات، با عنایت به همزیستی ریشه گیاهان این خانواده با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، دارای اهمیت و کاربرد فوق العاده‌ای (خصوصاً کشورهای در حال توسعه) می‌باشند (Loh Mosavi, 2007). در دهه‌های اخیر، حوزه اقتصاد اکولوژیک، شاهد افزایش فعالیت‌های قابل‌توجهی در رابطه با تعیین ارزش کارکردها، کالاها و خدمات اکوسیستم‌های طبیعی بوده است (Panahi *et al*, 2007; Yazdani & Abasi, 2010). ارزش خدمات ناپیدای موجود در عرصه خدمات اکولوژیک حبوبات تاکنون

*نویسنده مسئول: تلفن همراه: ۰۹۱۵۵۱۷۴۳۸۴، ghorbani@um.ac.ir

کمتر مورد توجه قرار گرفته است، به نحوی که ارزش واقعی این گونه خدمات کمتر برآورد شده است. به همین دلیل، ارزش ارزش‌گذاری خدمات غیربازاری حاصل از تولید این محصولات از اهمیت فزاینده‌ای برخوردار شده و ابعاد محلی و ملی آن جایگاه ویژه‌ای یافته است. کاربرد کودهای بیولوژیک علاوه بر اثرات مثبتی که بر کلیه خصوصیات خاک دارد، از جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی نیز اهمیت دارد و می‌تواند به‌عنوان جایگزینی مناسب و مطلوب برای کودهای شیمیایی باشد (Tohidi Moghadam *et al.*, 2007). Abasi *et al.* (2005) دریافتند که آفت‌کش‌ها میزان کارآیی میکروارگانیزم میکروارگانیزم‌های تثبیت‌کننده نیتروژن را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند و با افزایش دز مصرف، تاثیر منفی آفت‌کش‌ها افزایش می‌یابد که نتیجه آن کاهش توده زنده و عملکرد حبوبات است. Tohidi *et al,* (2007) دریافتند در زراعت سویا، تیمارهای دارای کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره، ارتفاع گیاه، فاصله اولین غلاف از سطح زمین، عملکرد دانه، درصد پروتئین و عملکرد پروتئین را افزایش می‌دهد. همچنین در حضور باکتری‌های حل‌کننده فسفات، میزان کودهای شیمیایی فسفاته تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. به باور Ghanbari *et al,* (2007) استفاده از حبوبات در کشت مخلوط یکی از راهکارهای مفید در کشاورزی پایدار است که باعث کنترل و کاهش آلودگی و تخریب محیط زیست می‌شود. کشت مخلوط حبوبات با گیاهان زراعی باعث افزایش عملکرد، کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های علف‌های‌هرز، کاهش فرسایش و حفظ حاصلخیزی خاک می‌شود. Ghanbari *et al,* (2007) در بررسی سودمندی کشت مخلوط دریافتند که کشت مخلوط نواری لوبیا با سورگوم بیشترین عملکرد دانه را دارد.

مدیریت و سیاستگزاری در حوزه حبوبات نیازمند آگاهی از کارکردهای مختلف حبوبات از یک سو و ارزش‌گذاری این کارکردها و خدمات از دیگر سوی می‌باشد تا بتواند جایگاه، اهمیت و ارزش واقعی آن‌ها را در نظام‌های زراعی، اکولوژیک، امنیت غذایی، اجتماعی و اقتصادی خانوارهای روستایی مشخص کند. در چنین شرایطی سیاستگزاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها متناسب با پتانسیل موجود در این حوزه صورت خواهد گرفت و اثربخشی لازم را در بر خواهد داشت. با توجه به آنچه بیان شد، حبوبات در نظام‌های زراعی دارای کارکردهای مختلفی در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، زراعی و اکولوژیکی- زیست زیست‌محیطی می‌باشند. اگرچه برخی از کارکردهای آن دارای ارزش‌های بازاری می‌باشند، اما بخش عمده‌ای از کارکردهای آن در بازارها منعکس نشده‌اند. لذا به منظور ایجاد تصویری واقعی از ارزش کلیه کارکردهای حبوبات در نظام‌های زراعی، لازم است با استفاده از روش‌های بازاری و غیربازاری، ارزش این کارکردها کمّی شود تا با توجه به نقش این مجموعه از محصولات در نظام‌های زراعی، اجتماعی، زیست‌محیطی و امنیت غذایی بتواند در سیاستگزاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مربوط به حبوبات مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

الگوی مفهومی کارکردها

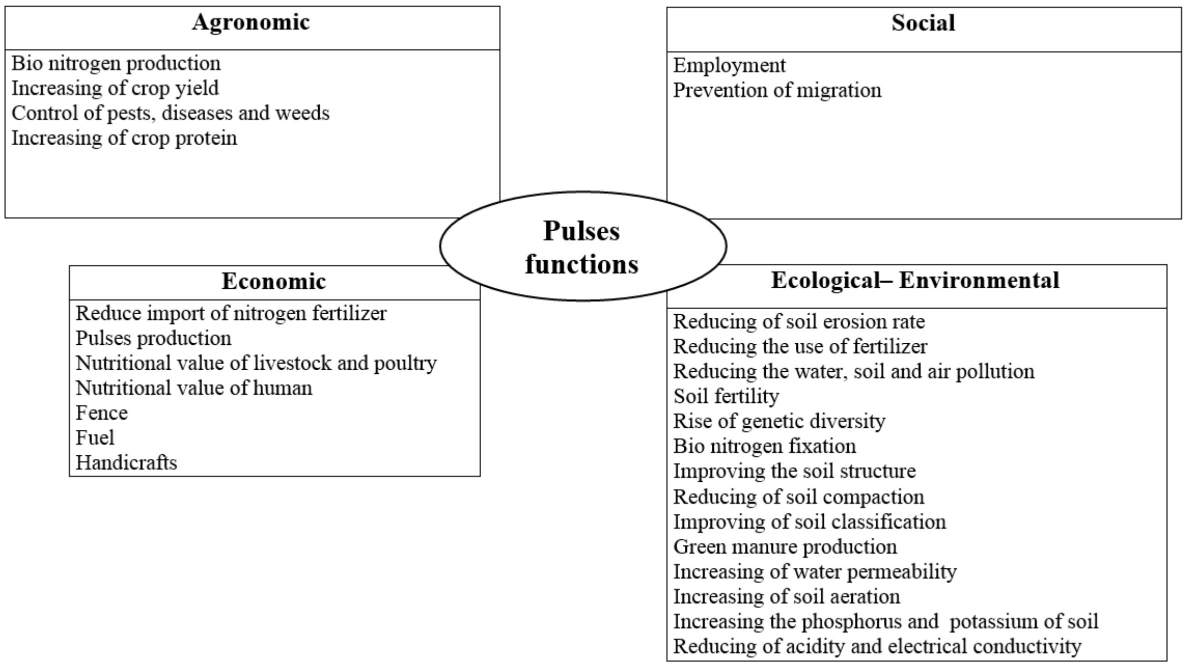
شکل۱، الگوی مفهومی کارکردهای حبوبات را در نظام‌های زراعی نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات گزارش‌شده در این شکل که بر اساس مطالعات انجام‌شده بر روی ادبیات موضوع و بررسی کارشناسی گرداوری شده است، حبوبات دارای چهار گروه کارکرد اجتماعی، زراعی، اقتصادی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی می‌باشند، به‌نحوی‌که در هر گروه از کارکردها مجموعه‌ای از مؤلفه‌های سازنده آن قرار گرفته‌اند. در این مطالعه تلاش شده است تا حد امکان با توجه به دردسترس بودن اطلاعات این چهار گروه کارکرد در واحد سطح تولید حبوبات محاسبه و سپس ارزش کل کارکردهای در کل سطح زیرکشت تولید حبوبات محاسبه شود.

در این مطالعه برای دستیابی به آمار و اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه ارزش کارکردهای اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی و زراعی از داده‌های اولیه و ثانویه بهره گرفته شده است. همچنین در این مطالعه از روش‌های بازاری در ارتباط با تولید حبوبات و سایر محصولات فرعی قابل‌عرضه در بازار و روش‌های غیربازاری به‌ویژه روش انتقال منافع برای دستیابی به ارزش‌های واقعی و دقیق‌تر استفاده شده است. در استفاده از روش انتقال منافع تلاش شده است تا از اطلاعات مربوط به جغرافیای ایران استفاده شود که بیشترین تطابق را با حوزه مورد مطالعه داشته باشد. در موارد استثنایی از مطالعات کشورهایی استفاده شده است که بیشترین قرابت را داشته باشد. در ادامه به‌طور مختصر به روش انتقال منافع زیست‌محیطی اشاره شده است.

انتقال ارزش زیست‌محیطی

یکی از موضوعات مهم در ارزش‌گذاری مسائل زیست زیست‌محیطی[1]، موضوع انتقال ارزش زیست‌محیطی می‌باشد که دیدگاه‌های موافق و مخالف بسیاری را دارد. اما به نظر می می‌رسد این موضوع برای بسیاری از کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه از جایگاه مهمی برخوردار باشد.

[1] Environmental value transfer



شکل۱- کارکردهای حبوبات

Fig. 1. Pulses' functions

عبارت انتقال ارزش زیست‌محیطی که در سایر موارد به انتقال منافع[۱] موسوم است، مربوط به فرایندی می‌باشد که به وسیله آن یک ارزش یا تابع تقاضای یک ویژگی یا گروهی از ویژگی‌های زیست‌محیطی به‌دست‌آمده از هر روش ارزش‌گذاری در یک محیط (محیط اصلی)، برای ارزیابی ارزش‌های زیست زیست‌محیطی در محیط دیگری (انتقال محیط) به کار برده شود. استفاده از برآوردهای به‌دست‌آمده از مطالعات گذشته برای ارزیابی هزینه‌ها (یا منافع) پروژه‌های جدید، قوانین زیست‌محیطی یا سیاست‌های دیگر، در تحلیل هزینه-منفعت و تصمیم‌گیری عمومی امری رایج است. رهیافت انتقال ارزش زیست‌محیطی عموماً به وسیله مؤسسات[۲] مختلفی برای ارزش گذاری اقتصادی اثرات زیست‌محیطی توصیه و به کار گرفته شده است (Ghorbani & Firoz Zare, 2009).

مزیت‌های انتقال

انتقال ارزش زیست‌محیطی عموما به‌دلیل محدودیت‌های منابع[۳] و اثربخشی هزینه‌ای[۴] توصیه شده است. در واقع تحلیلگران به‌ندرت می‌توانند امکانات انجام مطالعات اصلی را فراهم آورند. بنابراین زمانی که انجام یک مطالعه کامل ضروری یا عملی نباشد، مطالعات انتقالی ممکن است روشی اقتصادی برای هدایت محقق فراهم آورند (Desvousges *et al*, 1998). هنگامی‌که ارزش‌گذاری با هدف برآورد خسارت جبران‌پذیر انجام شود، رهیافت ساده‌ای که بتواند مخارج بررسی را کمتر از هزینه‌های تخریب نگهدارد، مناسب‌تر خواهد بود (Gardner, 1993). برخی مواقع رهیافت انتقال ارزش زیست محیطی، ذاتاً به‌عنوان یک متدلوژی تلقی نمی‌شود، بلکه به طور ساده به‌عنوان انتقال برآوردها از یک محیط به محیط دیگر تلقی می‌شود (World Bank, 1998).

۱ Benefit transfer

۲ Agencies

۳ Resource constraints

۴ Cost-effectiveness

دقت در تحلیل انتقال

مطالعه انتقال متکی بر توابع تقاضا یا برآوردهای نقطه‌ای به‌دست‌آمده از مطالعات گذشته می‌باشد. همان‌گونه که به وسیله Brookshire & Neill (1992) بیان شد، این انتقال می‌تواند از یافته‌های مطالعه اصلی قابل اعتمادتر باشد. برخی مواقع تحلیلگران بایستی به مطالعات با کیفیت پایین و تقریباً همیشه به مطالعاتی که با هدف انتقال طراحی نشده‌اند، استناد کنند (Garrod & Wiilis, 1999). کلیه این مطالب بیانگر این است که تحلیلگران بایستی از فروض، قضاوت‌ها و تعدیل‌های متبحرانه در هنگام انتقال برآوردهای موجود استفاده کنند.

به اعتقاد Desvousges *et al,* (1998) چنانچه هدف مطالعه انتقال، تنها یافتن حقیقت ساده- مانند تعیین اثرات زیست‌محیطی مرتبط، گروه‌های نماینده افراد متأثر[۱]، شناخت انواع منابع مورد استفاده و گروه‌های ارزش- یا مروری بر ادبیات موضوعی استفاده‌شده یک ابزار حفاظتی برای انجام مطالعه اصلی باشد، سطح دقت نسبتاً پایینی مورد نیاز است. در مقابل مطالعات انتقالی که برای تصمیمات سیاستی مانند آزمون‌های هزینه-منفعت و غیره به کار می‌روند، بایستی از سطح استاندارد خاصی از دقت برخوردار باشند.

گام‌های اساسی در یک مطالعه انتقال

دو پروتکل از این پروتکل‌های پیشنهادی یعنی گام‌های اساسی در یک مطالعه انتقال در مطالعات Desvousges *et al,* (1998) شامل گام‌های (۱) شناسایی پیوندها (ارتباطات) و مطالعات اصلی برای انتقال، (۲) به‌دست‌آوردن اطلاعات پیش پیش‌زمینه (یعنی کیفیت زیست‌محیطی اولیه (مبنا) و داده‌های اقتصادی ـ اجتماعی)، (۳) اجرای ارزیابی اولیه از هزینه‌ها (یا منافع) و شناسایی مناطق جدید برای تعدیل، (۴) انتقال برآوردها یا الگوهای موجود و برآورد اثرات در هر پیوند، به‌دست به‌دست‌آوردن هزینه‌ها (یا منافع) سرانه خانوار در هر بازار و (۵) تعیین مجموعه‌ای از خانوارهای مرتبط با بازار و به‌دست‌آوردن هزینه‌های (یا منافع) کل و Brouwer (2000) شامل گام‌های (۱) تعریف کالاها و خدمات زیست‌محیطی، (۲) شناسایی تأثیر تأثیرپذیران، (۳) شناسایی ارزش‌های حفظ‌شده به وسیله گروه‌های تأثیرپذیر مختلف، (۴) دخالت فراوان تأثیرپذیران در تعیین اعتبار ارزش‌گذاری پولی، (۵) انتخاب مطالعه، (۶) محاسبه اثرات مربوط به روش‌های استخراج مختلف و (۷) دخالت‌دادن تأثیرپذیران در جمعی‌سازی ارزش مشاهده می‌شود. این دو پروتکل در بسیاری موارد شباهت و همپوشانی دارند. اگرچه به استثنای اختلافات در اصطلاحات علمی و فنی[۲]، توجه به تأکید بروئر بر دخالت‌دادن تأثیرپذیران (افراد ذینفع)[۳]و[۴] در مراحل مختلف فرایند انتقال که توسط Desvousges *et al,* (1998) پیشنهاد نشده است، ارزشمند خواهد بود. از دیدگاه بروئر یک راه برای این که فرایند انتقال ارزش نتایجی ارائه نماید که از نظر اجتماعی و سیاستی قابل قابل‌قبول باشد، دخالت‌دادن تأثیرپذیران- کسانی که از تغییرات زیست‌محیطی متأثر می‌شوند- است.

آزمون‌های انتقال منافع

برای آزمون صحت روش انتقال، سه نوع آزمون پیشنهاد شده است: آزمون انتقال منافع بین مکان‌ها، انتقال منافع بین جمعیت‌ها و آزمون تعیین ثبات انتقال در طول زمان. اهداف این آزمون‌ها تعیین اعتبار آماری (همگرایی) انتقال منافع و دامنه هر نوع تورش(اریب) می‌باشد. آزمون اول شامل مقایسه مقادیر انتقال منافع با مقادیر داده‌های اولیه حاصل از مکان سیاستگز اری است. اگر برآوردهای انتقال منافع از لحاظ آماری با داده های اولیه برآورد مقادیر حاصل از مکان سیاستگزاری تفاوت نداشته باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مقادیر انتقال منافع معتبر است. دامنه تورش از طریق انحراف میان این برآوردها مشخص می‌شود. آزمون انتقال بین جمعیت‌ها عبارت از تعیین وجود یا عدم وجود همسانی ترجیح بین کالاها و خدمات زیست محیطی (غیربازاری) یکسان در جمعیت‌های مختلف بعد از کنترل تفاوت‌های موجود در ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی می باشد. آزمون سوم انتقال منافع، تعیین ثبات یا بی‌ثباتی انتقال‌ها در طول زمان است. بررسی‌های زیادی به این نتیجه رسیده‌اند که برآورد ارزش‌ها در طول چند سال نسبتاً ثابت مانده است (Ghorbani & Firoz Zare, 2009).

نتایج و بحث

کارکردهای اجتماعی

اشتغال‌زایی

بخش کشاورزی یکی از بخش‌های اصلی فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود که باوجود دارابودن مزیت‌های نسبی اقتصادی، از بُعد توسعه اشتغال معمولاً بخشی فروکاهنده و دارای محدودیت‌های جدی ارزیابی می‌شود (Zahedi, 2004). بخش کشاورزی با سهم ۱۵درصدی از تولید ناخالص داخلی،

[۱] Representative groups

[۲] Terminological differences

[۳] Stakeholder involvement

[۴] تأثیرپذیران افرادی هستند که در معرض خطر هستند و تغییر زیست‌محیطی بر آنها مؤثر است.

۲۲/۷ درصد از کل شاغلان کشور (۴۶۴۷هزارنفر) را در خود جای داده است (Statistics Center, 2006). زیربخش‌های زراعت و باغبانی با دارابودن سهم ۵۶درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی و ۶۰درصدی اشتغال نقش مهمی را در رشد و توسعه بخش کشاورزی ایفا می‌کنند (Sherafatmad *et al*, 2010) به طور کلی آمارها نشان می‌دهند که در سه دهه گذشته بیشترین اشتغال در بخش کشاورزی، در وهله نخست در زمینه صنایع پسین و پیشین کشاورزی و در وهله دوم در زمینه فعالیت‌های تولیدی در زیربخش‌های کشاورزی (و به‌ویژه در زیربخش زراعت) ایجاد شده است (Zahedi, 2004).

اشتغال‌زایی یکی از کارکردهای مهم اجتماعی تولید حبوبات محسوب می‌شود که می‌تواند به شکل مستقیم و غیرمستقیم ظهور و بروز نماید. جدول۱، ارزش اشتغال‌زایی مستقیم تولید حبوبات را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول، هر هکتار تولید حبوبات حدوداً ۲۳نفر-روز اشتغال مستقیم ایجاد می‌کند (در طول یک دوره تولید) که با درنظرگرفتن ارزش هر روز نفر (دستمزد) نیروی کار، ارزشی حدود ۹۲۰۰ هزارریال ایجاد می‌کند. باید توجه داشت که اشتغال غیرمستقیمی نیز به‌ویژه از پس از تولید حبوبات در مسیر بازاررسانی و فرآوری حبوبات ایجاد خواهد شد که در این مطالعه به‌دلیل پیچیدگی محاسبه از بُعد عرضه این کالا و محصول فرآوری‌شده در یک دوره زمانی طولانی، مورد بررسی قرار نگرفته است؛ لکن در صورت امکان محاسبه، سهم اشتغال‌زایی حبوبات را افزایش خواهد داد. بُعد دیگر کارکرد اشتغال‌زایی تولید حبوبات در کنار تولید سایر محصولات کشاورزی، جلوگیری از مهاجرت نیروی کار روستایی و به تبع آن مهاجرت خانواده روستاییان به شهرها می‌باشد.

جدول ۱- ارزش‌گذاری اشتغال‌زایی مستقیم ناشی از تولید حبوبات در ایران

Table 1. Valuation of direct employment of Pulses production in Iran

مؤلفه‌ها Components	مقدار Quantity
میانگین نیروی کار (نفر روز در هکتار) Avarage of labor (Man-day /hectare)	23
دستمزد کارگر روزمزد در سال ۱۳۹۳ (هزار ریال) Wage of labor in 2014 year(Thousand rials)	400
ارزش ناشی از اشتغال‌زایی (هزار ریال در هکتار) Value of employment (Thousand rials per hectar)	9200

مأخذ: یافته‌های مطالعه

کارکردهای زراعی

ارتقاء عملکرد محصول در الگوی زراعی

در اکثر مناطق دیم ایران به‌دلیل نوسان در شرایط آب و هوایی، تولید و عملکرد غلات از ثبات کافی برخوردار نبوده و چندان پایدار نیست؛ به طوری که در برخی از سال‌ها به‌دلیل خشکسالی تقریباً هیچ‌گونه محصولی به‌دست نمی‌آید و در بعضی از سال‌ها به‌دلیل ریزش مناسب نزولات جوی، عملکرد و تولید محصولات دیم، نسبتاً قابل‌توجه می باشد. در این مناطق، نظام‌های زراعی غالباً به صورت گندم-آیش است و دوره آیش، زمانی در ذخیره‌سازی رطوبت مؤثر است که آب حاصل از بارندگی در طول دوره بتواند به اعماق خاک نفوذ کند. در واقع، کاشت محصولات زراعی و به دنبال آن آیش باعث می‌شود که خاک در شرایط مناسبی برای تجزیهٔ مواد آلی قرار گیرد و از طرف دیگر شرایط مساعد برای فرسایش خاک نیز فراهم شود (Black *et al.*, 1981; Pankok *et al.*, 1997; Pannkuk *et al.*, 1997). این وضعیت، هدرفت مواد آلی را تسریع می‌کند (Rasmussen, 1994). در همین راستا در برخی از مناطق نیمه‌خشک دنیا تحقیقات متعددی روی کشت حبوبات، به‌عنوان محصولی جایگزین آیش، با تأکید بر ایجاد ثبات در تولید محصولات زراعی و بهبود حاصلخیزی خاک انجام شده است (Darotan *et al.*, 1990). زیرا حضور حبوبات در نظام‌های زراعی، از طریق تثبیت نیتروژن و افزایش مواد آلی خاک سبب بهبود حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول می‌شود. علاوه بر آن، در چنین شرایطی فرسایش خاک نیز کاهش خواهد یافت.

جدول۲، نشان می‌دهد که در ردیف اول در چهار سال پیاپی اقدام به کشت گندم شده و در آن آیش زمین لحاظ نشده است. در ردیف دوم و سوم به‌جای آیش از کشت حبوبات (عدس و نخود) استفاده شده است و در ردیف آخر از الگوی آیش-گندم استفاده شده است. عملکردها بازگو کننده این واقعیت است که الگوی کشت آیش-گندم بیشترین عملکرد را دارا است. با توجه به اطلاعات این جدول مشخص است که

حضـور محصـولات گـروه حبوبـات قبـل از تولیـد محصـولات کشاورزی کـه در تنـاوب قـرار دارنـد (گنـدم)، باعـث افـزایش عملکرد آن می‌شود (Nezami *et al*., 2011).
با توجه به اطلاعات جدول۲، ارزش اثر حبوبات در الگوی زراعی از بُعد تأثیرگذاری بر عملکرد گندم محاسبه شده اسـت کـه در جدول۳ گزارش شده است. اطلاعات این جدول نشان مـی‌دهـد که بطور متوسط ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد گندم ناشی از تولید حبوبات است که با لحـاظ قیمـت هـر کیلـوگرم گندم، ارزش اثرگذاری حبوبات در الگوی کشت معادل ۴۲۵۲/۵ هزار ریال در هکتار خواهد شد.

جدول ۲- ارزیابی کاشت حبوبات به‌عنوان محصول جایگزین در نظام زراعی(تناوب) آیش-گندم
Table 2. Assessment of Pulses as alternative crop in fallow-Wheat rotation (Crop system)

نظام زراعی Crop system	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (Kg per hectar)			
	First year	Second year	Third year	Forth year
گندم- گندم Wheat-Wheat	1561	1357	1637	851
عدس- گندم Lentil- Wheat	887	1559	850	1764
نخود- گندم Pea-Wheat	1040	1572	620	1130
آیش- گندم Fallow -Wheat	0	1726	0	1889

مأخذ: نظامی و همکاران (۱۳۹۰)

جدول ۳- ارزش‌گذاری اثر حبوبات در الگوی زراعی از بُعد تأثیرگذاری بر عملکرد گندم
Table 3. Valuation of Pulses' effect in crop pattern on Wheat yield

مؤلفه‌ها Components	افزایش عملکرد Yield increase		
	Second year	Forth year	Avarage
الگوی عدس-گندم نسبت به الگوی گندم-گندم Lentil-Wheat pattern to Wheat-Wheat pattern	202	913	558
الگوی نخود-گندم نسبت به الگوی گندم-گندم Pea-Wheat pattern to Wheat-Wheat pattern	215	279	247
میانگین عملکرد گندم ناشی از حضور حبوبات Average of Wheat yield to presence of Pulses		405	
قیمت گندم (ریال در کیلوگرم) Price of Wheat (Rials per kg)		10500	
ارزش ناشی از حضور حبوبات در الگوی کشت (هزار ریال در هکتار) Value of Pulses' presence in crop pattern (Thousand per hectar)		4252.5	

مأخذ: یافته‌های مطالعه

افزایش پروتئین محصول در الگوی زراعی

کشت حبوبات معمولاً به بهبـود کیفیـت گیاهـان پـس از خود کمک می‌کند. نتایج مطالعـات صـورت‌گرفتـه در اسـترالیا نشان می‌دهد که مقدار پروتئین دانه گندم پس از کشت نخـود ۱۲/۵درصد بوده است، درحالی‌که مقـدار آن در الگـوی گنـدم-گنـدم ۱۱/۵درصـد بـوده اسـت (کـاهش یـک درصـدی). در مطالعه‌ای دیگر مقدار نیتروژن دانه گندم پس از کشت لوبیا بـه مقـدار قابـل‌تـوجهی افـزایش نشـان داده اسـت (Parsa & Bagheri, 2008). کشت حبوبات نه تنها مقدار پـروتئین دانـه محصولات بعدی را افزایش می‌دهد، بلکه موجب افزایش انـدازه بذر نیز خواهد شد. به‌عنوان مثال، وزن هزار دانـه ذرت پـس از کشت عدس، نخود و نخود فرنگی بیشتر گـزارش شـده اسـت و به‌ویژه تأثیر آن هنگامی بیشتر بوده که بقایای کـاه و کلـش بـه خاک افزوده شده است (Parsa & Bagheri, 2008).

با توجه به تأثیر یک‌درصدی حضـور حبوبـات در الگـوی کشت بر میزان پـروتئین دانـه محصـول بعـدی یعنـی گنـدم و درنظرگرفتن میانگین عملکرد گندم در واحد سطح، این حضـور در یک هکتار به افزایش ۵۰۰ کیلوگرمی پروتئین گنـدم منجـر می‌شود که ارزشی معادل ۱۰۸۳۵ هزار ریال ایجاد می‌کنـد کـه آثار مثبت بعدی در تغذیـه و بـه تبـع آن کـاهش هزینـه‌هـای بیمارستانی خواهد داشت که در این مطالعه بدان پرداخته نشده است (جدول ۴).

جدول ۴- ارزش‌گذاری اثر حبوبات در الگوی زراعی بر میزان پروتئین گندم

Table 4. Valuation effect of Pulses in crop pattern on Wheat's Protein rate

الگو **Pattern**	میزان پروتئین (درصد) **Rate of protein (percent)**
گندم-نخود Wheat-Pea	12.5
گندم-گندم Wheat-Wheat	11.5
میزان افزایش پروتئین Increasing rate of protein	1
عملکرد گندم (کیلوگرم در هکتار) Wheat yield (Kg per hectare)	2167
قیمت پروتئین (هزار ریال در گیلوگرم) Price of protein (Thousand rials per kg)	500
ارزش ناشی از افزایش پروتئین (هزار ریال در هکتار) Value of increasing protein (Thousand rials per kg)	10835

مأخذ: یافته‌های مطالعه

تولید کود نیتروژنه زیستی

دسترسی به مدیریت پایدار منابع محیطی این الزام را ایجاب می‌کند که اتکای مزارع به نهاده‌های برون‌مزرعه‌ای را کاهش داده و در جهت فرایند و مصرف نهاده‌های درون درون‌مزرعه‌ای و کاهش تلفات منابع قابل‌استفاده گام برداشت (Kamkar *et al*., 2008). سیستم‌های بیولوژیک تثبیت‌کننده نیتروژن مولکولی به‌عنوان بخش مهمی از برنامه‌های کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند. مهم‌ترین و رایج ترین انواع تثبیت‌کننده نیتروژن را سیستم‌های همزیستی ریزوبیوم-لگومینوز تشکیل می‌دهد که مقدار کل تثبیت توسط آن‌ها به طور سالانه و در مقیاس جهانی حدود ۷۰ تا ۸۵ میلیون تن برآورد شده است. این مقدار معادل میزان تولید مجموع کارخانه‌های کود شیمیایی است و ارزش اقتصادی آن معادل ۸۵ میلیون دلار گزارش شده است (Saleh Rastin, 1992). مقدار تثبیت نیتروژن از طریق این همزیستی، بر حسب گونه و رقم گیاه، گونه و نوع باکتری، شرایط خاک و اقلیم متفاوت است، اما به طور متوسط سالانه حدود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برای انواع حبوبات و حدود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار برای انواع علوفه مانند یونجه، شبدر و غیره برآورد شده است (Saleh Rastin, 1992). مطالعات صورت‌گرفته در استرالیا نیز نشان می‌دهد که برای تولید محصول گندم به‌میزان سه تن در هکتار با ۱۳درصد پروتئین، به ۱۴۰کیلوگرم نیتروژن در خاک نیاز است.(Parsa & Bagheri, 2008) حال آن‌که کشت نخود به‌عنوان محصول قبل از گندم می‌تواند به طور متوسط ۸۹کیلوگرم از این مقدار را برای گندم فراهم آورد و باقیمانده آن باید از طریق کودهای شیمیایی تأمین شود. این میزان تولید نیتروژن توسط حبوبات از چند بُعد حائز اهمیت بوده و باید در نظام ارزش‌گذاری ناشی از حضور حبوبات در الگوی کشت مورد بررسی قرار گیرد:

۱. **تولید کود نیتروژنه زیستی:** حبوبات با تولید کود نیتروژنه زیستی موجبات صرفه‌جویی در واحد سطح برای جبران کمبودهای نیتروژن موجود در خاک برای رفع نیاز محصول بعدی یعنی گندم را فراهم می‌آورند. بنابراین، ارزشی را از این بُعد ایجاد می‌کنند.

۲. **کاهش آثار آلودگی‌های زیست‌محیطی:** کودهای نیتروژنه زیستی به جهت ماهیت تولید طبیعی ناشی از فعالیت نیتروژنوباکترها و ریزوبیوم‌ها، آلودگی را بر محیط زیست (در اینجا بیشتر خاک و آب) تحمیل نمی‌کنند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حضور حبوبات در الگوی کشت منافع زیست‌محیطی را از این بُعد ایجاد می‌کنند که باید ارزش‌گذاری شود. در مطالعه Aghasafari (2014) میزان مشارکت مالی کشاورزان برای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی کودهای شیمیایی معادل ۴۵۹ ریال در هکتار برآورد شده است که در این مطالعه به‌عنوان تقریبی از ارزش کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی کود زیستی تولیدی حبوبات لحاظ شده است.

۳. **صرفه‌جویی ارزی:** تولید ۸۹ کیلوگرم کود نیتروژنه زیستی توسط حبوبات از نگاهی به مفهوم استفاده کمتر از منابع داخلی برای تولید کودهای شیمیایی و آلودگی کمتر محیط زیست و از نگاهی دیگر به مفهوم واردات کمتر این نوع کود محسوب می‌شود که ارزش بالایی به

لحاظ عدم خروج ارز خواهد داشت و به نوعی باید ارزش آن به حساب حبوبات گذاشته شود.

۴. **کیفیت محصول تولیدی**: نیتروژن تولیدی حبوبات در فرایند تولید محصول بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بر کیفیت محصول تولیدی به‌ویژه از بُعد سلامت تأثیر ویژه‌ای دارد. با توجه به نبود اطلاعات مستقیم راجع به این مهم (به استثنای پروتئین که در بخش پیشین مورد بررسی قرار گرفت)، آثار بعدی آن بر سلامت انسانی و نیز نبود ارزش بازاری کیفیت محصول تولید گندم در نظام خرید ایران، ارزش آن مورد محاسبه قرار نگرفته است. اگر از منظر تولید گندم ارگانیک بدان نگاه شود، می‌توان حدود ۵درصد افزایش قیمت برای آن درنظر گرفت. با توجه به این که حدود ۷۱/۴۲ درصد از کود نیتروژنه مورد استفاده در تولید گندم توسط کود نیتروژنه زیستی تأمین می‌شود (در کنار استفاده از انواع دیگر کودها و سموم شیمیایی)، می‌توان نتیجه گرفت که حدود ۱/۱۹ درصد افزایش قیمت گندم، به‌دلیل رخداد ارتقاء کیفیت گندم تولیدی ناشی از حبوبات (کود نیتروژنه زیستی) خواهد بود که در این مطالعه مبنای محاسبه قرار گرفته است.

با توجه به آنچه بیان شد، ارزش‌های چهارگانه حضور حبوبات ناشی از تولید کودهای نیتروژنه زیستی برآورد شده که در جدول۶ گزارش شده است. بر اساس اطلاعات این جدول، ارزش ناشی از تولید کود نیتروژنه زیستی و صرفه‌جویی ارزی مجموعاً با ۱۴۰۰هزار ریال بالاترین ارزش محاسبه شده بوده است. پس از آن، کاهش آثار آلودگی‌های شیمیایی با ۴۵۹هزار ریال در هکتار قرار گرفته است. در مجموع ارزش آثار پیش‌گفته برابر با ۲۱۲۹/۷۶۷ هزار ریال در هکتار برآورد شده است.

جدول ۵- ارزش‌گذاری آثار چهارگانه حبوبات از جهت تولید کود نیتروژنه زیستی

Table 5. Valuation of four effects of Pulses due to bio-nitrogen production

مؤلفه‌ها **Components**	مقدار **Quantity**
تولید کود نیتروژنه زیستی تولیدی (کیلوگرم در هکتار) Bio-nitrogen production (Kg per hectar)	100
قیمت کود نیتروژنه شیمیایی (هزارریال) Price of nitrogen fertilizer (Thousand rials per kg)	7
ارزش ناشی از تولید کود نیتروژنه زیستی (هزار ریال در هکتار) Value of bio-nitrogen production (Thousand rials per hectare)	700
ارزش ناشی از کاهش واردات کود نیتروژنه شیمیایی (هزارریال در هکتار) Value of reduction imports of nitrogen fertilizer (Thousand rials per hectare)	700
ارزش کاهش آلودگی ناشی از تولید کود نیتروژنه زیستی (هزار ریال در هکتار) Value of pollution reducing of bio-nitrogen production (Thousand rials per hectare)	459
ارزش ناشی از کیفیت محصول تولیدی (هزار ریال در هکتار) Value of product quality (Thousand rials per hectare)	270.76
کل ارزش‌های چهارگانه (هزار ریال در هکتار) Total value of 4 effects (Thousand rials per hectare)	2129.76

مأخذ: یافته‌های مطالعه

کنترل علف‌های‌هرز، آفات و امراض

در تناوب زراعی می‌بایستی مجموعه‌ای از گیاهان منظور شوند که کنترل مناسبی برعلف‌های‌هرز، آفات و بیماری‌ها به‌عمل آورند. مثلاً چنانچه اکثر محصولات انتخاب‌شده از یک گروه باشند، علف‌های‌هرز خاصی توسعه یافته و کنترل آنها مشکل می‌شود. برعکس تنوع محصولات از نظر زمان کاشت شرایط مناسبی را برای کنترل انواع علف‌های‌هرز به‌وجود می‌آورد. علاوه بر آن، باید توجه شود که در بین مجموعه محصولات انتخاب‌شده، حتی‌الامکان میزبان مشترک یک آفت یا بیماری وجود نداشته باشد. هرچه اختلاف بین گیاهان انتخاب‌شده از نظر میزبانی آفات بیشتر باشد، احتمال توسعه آفت یا بیماری کمتر خواهد بود. عدم توجه به این نکته موجب گسترش آفت یا بیماری خواهد شد (Parsa & Bagheri, 2008).

اگرچه اغلب نظام‌های کشت مخلوط، پتانسیل کاهش آلودگی مزرعه به علف‌های‌هرز را دارند، اما برای دستیابی به عملکرد مطلوب ضرورت دارد علف‌های‌هرز کنترل شوند. درک این‌که نظام کشت مخلوط از طریق چه سازوکاری رشد علف‌های‌هرز را محدود می‌کند مشکل است. مشاهده شده است لوبیا چشم‌بلبلی و ماش سبز که در بین ردیف‌های سورگوم

کشت می‌شوند، از راهکار خفه‌کنندگی در کنترل علف‌های‌هرز بهره می‌گیرند و بدین ترتیب تعداد دفعات وجین و هزینه‌های علف‌کش‌ها را کاهش می‌دهند. از آنجا که در نظام‌های کشت مخلوط کاربرد ادوات کشاورزی برای کنترل علف‌های‌هرز با محدودیت مواجه است وجین دستی روش معمول کنترل مکانیکی علف‌های‌هرز است (Parsa & Bagheri, 2008). استفاده از حبوبات در تناوب زراعی به طور بالقوه می‌تواند بر چرخه بیماری تأثیرگذار بر سایر گیاهان غیرحبوباتی مؤثر باشد. مثلاً مشخص شده است که خسارت بیماری پژمردگی فوزاریومی به گیاه گلرنگ در نظامی که از نخود یا لوبیا چشم چشم‌بلبلی یا دال‌عدس به‌عنوان کشت مخلوط استفاده کرده است، در مقایسه با کشت مداوم در تناوب سورگرم و گلرنگ بسیار کمتر بوده است. در کشت گندم، بعد از نخود، وقوع بیماری پوسیدگی طوقه در مقایسه با کشت گندم بعد از گندم به طور متوسط ۱۸درصد کاهش یافته است. در کشت گندم بعد از لوبیا نیز خسارت بیماری‌های قارچی رایج در آن به مقدار قابل‌توجهی کاهش می‌یابد (Parsa & Bagheri, 2008).

جدول ۶- ارزش‌گذاری اثر حبوبات بر مدیریت هزینه مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های‌هرز

Table 6. Valuation of Pulses' effect on management costs of pest, diseases and weeds control

مؤلفه‌ها Components	مقدار Quantity
هزینه سموم شیمیایی گندم (هزاریال در هکتار) Cost of poision for wheat (Thousand rials per hectare)	446.7
مقدار کاهش (درصد) Reduction rate (percent)	18
ارزش کنترلی آفات (هزارریال در هکتار) Value of pest control (Thousand rials per hectare)	80.40
کاهش در استفاده از نیروی کار (نفر روز) Reduction use of labor (Man-day per day)	1
دستمزد کارگر روزمزد در سال ۱۳۹۳ (هزار ریال) Wage of labor in 1393 (Thousand rials)	400
ارزش کاهش استفاده از نیروی کار (هزارریال در هکتار) Value of reduction the use of labor (Thousand rials per hectare)	400
ارزش کاهش آلودگی ناشی از مصرف سموم شیمیایی (هزار ریال در هکتار) Value of pollution reduction of using poision (Thousand rials per hectare)	76.68
ارزش ناشی از کاهش واردات سموم شیمیایی (هزارریال در هکتار) Value of poision import reduction (Thousand rials per hectare)	80.40
ارزش ناشی از کیفیت تولیدی (هزار ریال در هکتار) Value of quality production (Thousand rials per hectare)	68.26
کل ارزش پنج‌گانه (هزار ریال در هکتار) Total value of 5 effects (Thousand rials per hectare)	705.75

مأخذ: یافته‌های مطالعه

نکته دیگر این که، این کنترل علاوه بر کاهش هزینه‌های سموم شیمیایی و نیروی کار سمپاشی‌ها و وجین، باعث کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز می‌شود که باید در محاسبات ارزش‌گذاری وارد شوند. Aghasafari (2014) میانگین میزان مشارکت مالی کشاورزان برای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی سموم شیمیایی را ۴۲۶۰۰۰ ریال در هکتار برآورد کرده که در مطالعه حاضر به‌عنوان تقریب کاهش آلودگی در نظر گرفته شده که با احتساب ۱۸ درصد آن، معادل ۷۶/۶۸ هزارریال در هکتار می‌شود.

با توجه به اطلاعات جدول۶، مشاهده می‌شود که کاهش در هزینه نیروی کار کنترل آفات بالاترین ارزش را داشته است. بعد از آن ارزش کنترلی حبوبات و صرفه‌جویی ارزی با ۸۰ هزار ریال در هکتار قرار دارند. کل ارزش‌های پنج‌گانه حبوبات از بُعد کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های‌هرز برابر ۷۰۵/۷۵۲ هزار ریال در هکتار برآورد شده است.

کارکردهای اقتصادی

تولید حبوبات

یکی از کارکردهای مهم اقتصادی حبوبات، تولید برای مصرف می‌باشد. برای محاسبه این کارکرد، عملکرد هر یک از حبوبات محاسبه و در قیمت بازاری واحد آن ضرب شده که نتیجه آن برای محصولات منتخب در جدول۷ گزارش شده است. بر اساس اطلاعات این جدول، میانگین ارزش تولید حبوبات منتخب مهم در واحد سطح برابر ۲۰۹۸۴ هزار ریال می‌باشد. لوبیای دیم و نخود آبی به ترتیب رتبه‌های اول و دوم

و نخود دیم و لوبیای آبی به ترتیب رتبه‌های پنجم و ششم را به لحاظ ایجاد ارزش‌های مستقیم محصول تولید ایجاد می‌کنند. در این مطالعه ارزش‌افزوده‌های حاصل از فرایندهای فرآوری حبوبات، برآورد نشده و در محاسبات وارد نشده است.

جدول ۷- ارزش‌گذاری محصول تولیدی حبوبات منتخب مهم در ایران

Table 7. Valuation of the most important selected Pulses crops of Iran

نوع حبوبات **Type of pulses**	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) **Yield (Kg per hectar)**	قیمت (ریال بر کیلوگرم) **Price (Rials per kg)**	ارزش ناشی از تولید (هزارریال در هکتار) **Value of production (Thousand rials per hectare)**
نخود آبی Chickpea	1377	20359	28034.34
نخود دیم Rainfed Chickpea	510	20359	10383.09
لوبیا آبی Bean	2878	3064	8818.19
لوبیا دیم Rainfed Bean	1457	3064	44642.48
عدس آبی Lentil	1211	18977	22981.14
عدس دیم Rainfed Lentil	582	18977	11064.61
میانگین ارزش حبوبات تولیدی (هزارریال در هکتار) 20984 Average value of Pulses production (Thousand rials per hectare)			

مأخذ: اداره آمار و اطلاعات وزرات جهاد کشاورزی (۱۳۹۰)

ارزش تغذیه‌ای دام و طیور، پرچین، سوخت و صنایع دستی

در این بخش کارکردهای ناشی از ارزش تغذیه‌ای، پرچین، سوخت و صنایع دستی محاسبه شده است. در هر سیستم کشاورزی علاوه بر محصول اصلی که هدف نهایی تولید است، همواره محصولات فرعی نیز تولید می‌شوند که این امر در مورد کشت حبوبات نیز مستثنی نیست. در این مطالعه، چهار کارکرد مختلف حاصل از کاه و کلش حبوبات (۱) ارزش تغذیه‌ای دام و طیور، (۲) پرچین، (۳) سوخت و (۴) صنایع دستی بررسی شده است. هر کدام از چهار کارکرد فوق نسبت‌های مختلفی از کاه وکلش تولیدی را به خود اختصاص می‌دهند، اما به‌دلیل عدم وجود اطلاعات دقیق در مورد آن‌ها محاسبه اقتصادی آن‌ها دشوار می‌باشد. در این بررسی فرض شده که کل کاه و کلش تولیدشده به مصرف دام می‌رسد؛ هرچند که در بعضی مناطق نیز به‌دلیل پایین‌بودن کیفیت علوفه از مصرف آن خودداری می‌شود. معمولاً عملکرد بیولوژیکی به صورت مجموع وزن کاه به همراه دانه تعریف می‌شود و از تفاوت عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه می‌توان میزان کاه تولیدشده در هکتار را محاسبه کرد (Asoodar *et al.*, 2006). مطالعه Soghani *et al,* (2011) بر روی نخود عملکرد دانه و بیولوژیک شاهد در کشت آبی نخود به ترتیب برابر ۱۳۵۳ و ۴۷۸۵ کیلوگرم در هکتار و میزان کاه و کلش آن برابر ۳۴۰۰ کیلوگرم گزارش شده است. مطالعه Melki *et al,* (2011) بر روی کشت نخود در ایلام، عملکرد دانه و بیولوژیک شاهد در کشت نخود دیم را به ترتیب برابر ۸۲۲ و ۲۱۳۶ کیلوگرم در هکتار و میزان کاه و کلش را برابر ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه کرده است.

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در مطالعات مختلف میزان کاه و کلش حاصل از کشت دیم و کشت آبی متفاوت بود و با توجه به نوع حبوبات کاشته‌شده نیز این میزان در دامنه بسیار گسترده‌ای تغییر می‌کند، تا جایی که میزان تولید ۳۵۰۰کیلوگرم در هکتار در کشت آبی لوبیا و میزان ۵۰۰کیلوگرم در هکتار نیز در کشت دیم نخود گزارش شده است. به همین دلیل برای جلوگیری از پیچیدگی در محاسبات کشت حبوبات را براساس نوع کشت (دیم یا آبی) تقسیم‌بندی و برای کشت دیم حبوبات میزان یک تن در هکتار و برای کشت آبی حبوبات میزان ۱/۵ تن در هکتار مبنای محاسبات اقتصادی قرار گرفته که در جدول ۸ گزارش شده است. بر اساس اطلاعات این جدول، ارزش کاه و کلش تولید هر هکتار حبوبات دیم و آبی به ترتیب ۳۳۰۳ و ۴۹۵۴/۵ هزار ریال برآورد شده است. میانگین ارزش کاه و کلش تولیدی هر هکتار حبوبات معادل ۴۱۲۸/۷۵ هزار ریال محاسبه شده است.

جدول ۸- ارزش‌گذاری کاه و کلش حاصل از تولید حبوبات
Table 8. Valuation of straw and residues of the Pulses

مؤلفه‌ها Components	میزان بر اساس نوع کشت Quantity of based on the the type of cultivation		
	آبی Irrigated	دیم Rainfed	میانگین Mean
کاه و کلش تولیدی (کیلوگرم در هکتار) Straw produced (Kg per hectar)	1500	1000	1250
قیمت یک کیلوگرم کاه و کلش (ریال برکیلوگرم) Price of straw (Rials per kg)	3303	3303	3303
ارزش کاه و کلش تولیدی (هزار ریال در هکتار) Value of straw produced (Thousand rials per hectare)	4954.9	3303	4128.25

مأخذ: یافته‌های مطالعه

کارکردهای اکولوژیکی-زیست‌محیطی

فرسایش خاک

محصولات مختلف سطح زمین را به میزان مشابهی پوشش نمی‌دهند و از نظر شکل و نحوه توزیع ریشه و نگهداری خاک سطحی، تفاوت‌های فاحشی با یکدیگر دارند و از لحاظ مقدار بقایای گیاهی که به خاک اضافه می‌کنند، متفاوت می‌باشند. بدین جهت میزان فرسایش بادی و آبی زمین تحت محصولات مختلف بسیار متفاوت است. هرچه محصولی با تراکم کاشته شده و نیز ارتفاع کمتری داشته باشد (مانند چغندر قند)، خاک را در معرض خطر فرسایش بیشتری قرار می‌دهد.

چنانچه قطعه زمینی به دفعات مورد کاشت این‌گونه محصولات قرار گیرد، دچار فرسایش شدیدی خواهد شد. منظورکردن گیاهانی در تناوب که با مقدار زیادی بقایای گیاهی، ریشه گسترده سطحی و یا رشد رویشی وسیع پوشش مناسبی بر سطح خاک ایجاد می‌کنند و خاک را نگه می‌دارند (به‌خصوص گیاهان علوفه‌ای و غلات دانه ریز) در جلوگیری یا نقصان فرسایش خاک اهمیت زیادی دارد (Bakhtiyari *et al.*, 2009).

Bakhtiyari *et al,* (2009) در مطالعه‌ای به ارزش‌گذاری اقتصادی کارکرد حفظ و نگهداشت عناصر غذایی در جنگل‌های منطقه سبز کوه پرداخته‌اند. آن‌ها در بررسی خود با محاسبه هزینه‌ها و قیمت‌های بازاری برای استفاده از نهاده‌های مصنوعی جبران‌کننده (کودهای مصنوعی) به جای نهاده‌های ازدست‌رفته (عناصر غذایی)، از رویکرد هزینه جایگزینی استفاده کردند و دریافتند که هدررفت سالانۀ عناصر غذایی در کل منطقۀ مورد بررسی با مساحت ۵۴۴۷هکتار، سالانه حدود ۵/۴۳۳میلیارد ریال و حدود ۶۳میلیارد ریال به کل منطقۀ سبزکوه خسارت وارد می‌کند. به عبارت دیگر خسارت ثابت سالیانۀ وارده فقط از نظر هدررفت عناصر غذایی (N,P,K) ۹۹۶۸۸۰ریال در هکتار است. مقایسه مقدار هدررفت عناصر غذایی K، P و N و خسارت ناشی از هدررفت آن‌ها در پهنه جنگلی و بدون جنگلی و جنگل‌های تخریب‌شده حاکی از آن است که هر هکتار از جنگل‌های محدوده عملیاتی قادر است مانع از تحمیل حدود ۱۳۱۶۰۰ریال خسارت ناشی از فرسایش خاک و هدررفت سه عنصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم شود.

در برآورد ارزش نگهداری خاک با رویکرد هزینه جایگزینی باید هزینه نیروی کار برای کودپاشی و هزینه بازسازی و نوسازی خسارت ناشی از فرسایش خاک نیز در محاسبات منظور شود.

بر اساس یک مطالعه، میانگین هزینه سالانه فرسایش در هر هکتار از اراضی گندم دیم در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ برابر ۲۰۴۴۱۱ریال برآوردشده است. با توجه به تغییر قیمت کودهای شیمیایی سه‌گانه و نیز هزینه نیروی کار، در صورت به‌هنگام‌سازی قیمت‌ها، میانگین هزینه سالانه هر هکتار گندم معادل ۶۵۷/۲۰۵ریال خواهد بود. به‌دلیل نبود اطلاعات راجع به نقش حبوبات در جلوگیری از کاهش هدررفت عناصر خاک، ارزش این کارکرد حبوبات معادل هزینه‌های جایگزین فرسایش درکشت گندم فرض می‌شود (جدول ۹).

جدول ۹- ارزش‌گذاری اثر حبوبات بر کاهش هدررفت عناصر خاک ناشی از فرسایش خاک
Table 9. Valuation of Pulses on reducing the soil nutrient loss of soil erosion

مؤلفه‌ها Components	مقدار Quantity
ارزش خسارت ناشی از فرسایش (هزارریال در هکتار) Value of erosion damage (Thousand rials per hectare)	657.20
ارزش کاهش هدررفت ناشی از حضور حبوبات (هزار ریال در هکتار) Value of reduction the loss of the presence of Pulses (Thousand rials per hectare)	657.20

مأخذ: یافته‌های مطالعه

تولید کود سبز

میانگین اطلاعات دوسالانه نشان داده است که باقی‌ماندن بقایای اندام‌های هوایی لوبیا چشم‌بلبلی پس از برداشت و غلاف‌های خشک در حدود ۳۸۵۰ کیلوگرم ماده خشک در هکتار به مزرعه افزوده است که این مقدار حاوی ۵۳/۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بوده که می‌تواند جایگزین ۴۷ کیلوگرم کود نیتروژنه در هکتار شود. همچنین مقدار نیتروژن مورد نیاز در مزرعه برنج پس از کشت ماش (با افزودن کاه و کلش) تنها ۶۶کیلوگرم در هکتار می‌باشد، درحالی‌که پس از ذرت و آیش این مقدار به ترتیب ۱۵۲ و ۱۵۱ کیلوگرم خواهد بود که گویای صرفه‌جویی قابل‌ملاحظه‌ای در مقدار نیتروژن مصرفی می‌باشد (Parsa & Bagheri, 2008).

جدول ۱۰- ارزش‌گذاری کود سبز ناشی از تولید حبوبات
Table 10. Valuation of green manure from Pulses production

مؤلفه‌ها Components	مقدار Quantity
کود نیتروژنه تولیدی (کیلوگرم در هکتار) Nitrogen produced (Kg per hectare)	47
قیمت یک کیلوگرم کود نیتروژنه شیمیایی (هزارریال بر کیلوگرم) Price of nitrogen fertilizer (Thousand rials per kg)	7
ارزش ناشی از تولید کود نیتروژنه زیستی (هزار ریال در هکتار) Value of bio- nitrogen production (Thousand rials per hectare)	329
ارزش ناشی از کاهش واردات کود نیتروژنه شیمیایی (هزارریال در هکتار) Value of nitrogen fertilizer Import reduction (Thousand rials per hectare)	329
ارزش کاهش آلودگی ناشی از تولید کود نیتروژنه زیستی (هزار ریال در هکتار) The value of pollution reduction of bio- nitrogen fertilizer production(Thousand rials per hectare)	459
ارزش ناشی از کیفیت محصول تولیدی (هزار ریال در هکتار) Value of product quality (Thousand rials per hectare)	127.26
کل ارزش‌های چهارگانه (هزار ریال در هکتار) Total value of 4 effects(Thousand rials per hectare)	1244.26

مأخذ: یافته‌های مطالعه

با توجه به این دو رقم، عدد ۴۷کیلوگرم نیتروژنه تولیدی حاصل از بقایای اندام‌های هوایی به‌عنوان مبنای کود سبز تولیدی مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به این اطلاعات، ارزش کود نیتروژنه حاصل از بقایای اندام‌های هوایی برابر ۳۲۹هزارریال در هکتار می‌باشد که معادل همین رقم صرفه‌جویی ارزی صورت می‌گیرد. ارزش کاهش آلودگی ناشی از تولید کود نیتروژنه و ارتقای کیفیت محصول تولیدی به ترتیب ۴۵۹ و ۱۲۷/۲۶ هزار ریال در هکتار برآورد شده است. در مجموع ارزش‌های چهارگانه کود سبز تولیدی حاصل از حبوبات معادل ۱۲۴۴/۲۶ هزارریال برآورد شده است.

بهبود ساختمان خاک، کاهش تراکم خاک و بهبود دانه‌بندی خاک

دال‌عدس گیاهی است با ریشه‌های عمیق قوی و با نظام ریشه‌ای چوبی راست که ریشه‌های جانبی توسعه‌یافته خوبی در سطح خاک دارد. اگرچه در این محصول اغلب تراکم ریشه در ۶۰سانتی‌متری بالای خاک توسعه می‌یابند. با این حال تحت

شرایط خاص ریشه‌ها تا عمق ۱/۵ متری و یا حتی دو متری قابلیت نفوذ دارند. مطالعات نشان داده است در حدود ۷۰درصد بیوماس ریشه و ۵۰درصد طول ریشه عموماً در فاصله ۳۰سانتی‌متری بالای خاک قرار دارد. انتظار می‌رود که این دو خصوصیت تحت تأثیر عوامل مختلفی چون ژنوتیپ، نوع خاک، رطوبت و غیره تغییر کنند. مثلاً واریته های پابلند و رشد مستقیم دال‌عدس نظام ریشه‌ای کم‌عمق، گسترده و متراکمی تولید می‌کنند. پس از برداشت محصول، مقدار قابل‌توجهی مواد آلی به شکل نظام ریشه‌ای گسترده در خاک باقی می‌ماند. برآورد شده است که دال‌عدس معادل ۱۵تن کود گاوی در هکتار، مواد آلی به خاک اضافه کند. اگر بقایای باقیمانده نیز به خاک برگردانده شود، یک هکتار کود سبز معمولاً بین ۲۵ تا ۵۰ تن شاخه، برگ و انساج گیاهی تازه تولید و این بقایا را وارد خاک می‌کند که خود حدوداً برابر با ۱۰ تا ۲۰ تن کود حیوانی است که این مقادیر حدود ۱تا ۲ تن هوموس به خاک می‌افزاید. از آنجا که حبوبات برای تولید محصول کشت می‌شوند و هدف از آن‌ها کود سبز نیست، می‌توان نتیجه گرفت که هر هکتار حبوبات حدوداً معادل ۱۰ تن کود حیوانی به زمین باز می‌گرداند (Parsa & Bagheri, 2008). با توجه به ارزش هر تن کود حیوانی، برآورد می‌شود که ارزش ناشی از بهبود ساختمان خاک، کاهش تراکم خاک و بهبود دانه‌بندی خاک برابر ۲۵۰۰ هزار ریال در هکتار شود.

جدول ۱۱- ارزش‌گذاری اثر بهبوددهنده حبوبات بر مؤلفه‌های مهم خاک

Table 11. Valuation of the improvement of Pulses effect on the important components of soil

مؤلفه‌ها Components	میزان Quantity
معادل کود حیوانی بازگردانده شده به خاک (تن در هکتار) Equivalent animal manure returned to soil (Ton per hectar)	10
قیمت یک تن کود حیوانی (هزارریال بر تن) Price of animal manure (Thousand rials per ton)	250
ارزش ناشی از بهبود ساختمان، دانه‌بندی و تراکم خاک (هزار ریال در هکتار) Value of Building, gradatiant and soil compaction improvment (Thousand rials per hectare)	2500

مأخذ: یافته‌های مطالعه

افزایش نفوذپذیری آب و افزایش هوادهی خاک

ریشه برخی از حبوبات مانند دال‌عدس و لوبیا لب‌لب توانایی نفوذ در خاک‌های سخت را داشته و با کشت چنین محصولاتی خواص فیزیکی خاک مثل نفوذپذیری آب و هوادهی خاک افزایش می‌یابد، زیرا پس از تجزیه ریشه این گیاهان مجاری مناسبی در خاک بوجود می‌آید. نظام ریشه‌ای عمیق و گسترده برخی حبوبات مثل دال‌عدس پس از برداشت این محصولات مثل شخم طبیعی عمل نموده و موجب نفوذپذیری هوا تا اعماق قابل‌توجه می‌شود. این خصوصیت برای فعالیت میکروبی خاک مفید بوده و به فرایند طبیعی افزایش حاصلخیزی خاک کمک شایانی می‌کند. ریزش مواد گیاهی در حین رشد حبوبات نیز شرایط فیزیکی خاک را بهبود می بخشد (Parsa & Bagheri, 2008). این دو کارکرد را می‌توان به‌عنوان یک شخم طبیعی حساب کرد و ارزش آن را برابر یک بار شخم زدن در نظر گرفت. جدول۱۲، ارزش تأثیرگذاری حبوبات بر نفوذپذیری آب و هوادهی خاک را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول، ارزش محاسبه‌شده برای این کارکرد حبوبات معادل ۸۰۰ هزارریال در هکتار می‌باشد.

جدول ۱۲- ارزش‌گذاری تأثیر حبوبات بر نفوذپذیری آب و هوادهی خاک

Table 12. Valuation of Pulses' effect on water permeability and soil aeration

مؤلفه‌ها Components	میزان Quantity
هزینه شخم (هزارریال در هکتار) Cost of plowing (Thousand rials per hectare)	800
ارزش ناشی از نفوذپذیری و هوادهی (هزارریال در هکتار) Value of permeability and aeration (Thousand rials per hectare)	800

مأخذ: یافته‌های مطالعه

افزایش فسفر خاک

پس از سه دوره کشت، میزان فسفر خاک در نظام‌های زراعی مختلف که حبوبات درآن مشارکت دارند، بیشتر از آن‌هایی است که بدون حبوبات می‌باشند. با این حال، مقدار فراهمی فسفر در خاک، با افزایش مقدار نیتروژن به‌کاررفته برای گندم کاهش می‌یابد. به‌طور کلی حبوبات، فراهمی فسفر در خاک را بهبود می بخشند. معمولاً حبوبات به‌عنوان محصولاتی درنظر گرفته می‌شوند که تقاضای بالایی برای فسفر دارند، زیرا فسفر برای تثبیت نیتروژن که فرایندی انرژی‌خواه است، مورد نیاز می‌باشد. در بررسی‌های انجام‌شده مشاهده شده است بعد از حبوبات مقادیر بالایی از فسفر در مقایسه با سایر محصولات یافت می‌شود که با مورد بالا همخوانی ندارد. دلایل احتمالی برای این پدیده ممکن است ناشی از عواملی مانند استفاده فسفر توسط این گیاهان از لایه عمیق خاک به‌دلیل نظام ریشه‌ای عمیق آن‌ها، افزایش فراهمی فسفر به‌دلیل محلولیت فسفر در اثر ترشحات اسیدی ریشه حبوبات مثل دال‌عدس و افزایش فراهمی فسفر در اثر قارچ های مایکوریزای آربوسکولار (VAM) باشد (Parsaee & Bagheri, 2008).

افزایش پتاسیم

مقدار پتاسیم خاک بعد از اجرای نظام‌های کشت مبتنی بر حبوبات نسبت به سایر نظام‌های کشت بیشتر گزارش شده است.

با این وجود، در مطالعه انجام‌شده روی کشت درهم ماش سبز یا ماش سیاه با ذرت، فراهمی پتاسیم در خاک در مقایسه با کشت ذرت تنها، تفاوت چندانی مشاهده نشده است(Parsa & Bagheri, 2008).

حفاظت آب

یکی از کارکردهای اکولوژیکی-زیست‌محیطی حاصل از کشت حبوبات، حفاظت یا صرفه‌جویی در مصرف آب است. ارزش حفاظت آب حاصل از کشت حبوبات ارزش مقدار آب ذخیره‌شده‌ای است که به‌دلیل کشت محصولات دیم ایجاد گردیده است. بر این اساس، در این تحقیق این ارزش از حاصل‌ضرب مقدار صرفه‌جویی آب حاصل از کشت حبوبات دیم در قیمت آب در بخش کشاورزی حاصل گردید. جدول۱۳، ارزش حفاظت یا صرفه‌جویی آب توسط کشت حبوبات را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول، ارزش حفاظت آب برای محصولات در یک هکتار برای محصولات نخود، لوبیا و عدس دیم به ترتیب ۳۹۷۵، ۴۷۸۵ و ۳۹۷۵ هزارریال محاسبه گردید. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بیشترین ارزش ایجادشده، مربوط به محصول نخود با ارزش کل ۵۶۸۵۸۸۵۹۵/۱۰ هزارریال می‌باشد. دو محصول لوبیا و نخود در مجموع ۲۴/۱۷ درصد از ارزش کل حفاظت آب را تشکیل می‌دهد.

جدول ۱۳- ارزش‌گذاری تأثیر حبوبات بر حفاظت (صرفه جویی) آب
Table 13. Valuation of Pulses' effect on water protection (saving)

محصولات Crops	ارزش حفاظت آب Conservation value of water	
	ارزش (هزارریال در هکتار) Value (Thousand rials per hectar)	کُل (هزار ریال) Total (Thousand rials)
نخود دیم Rainfed chickpea	3975	568588595.10
لوبیا دیم Rainfed Bean	4785	17568529.44
عدس دیم Rainfed lentil	3975	16366741.20

مأخذ: یافته‌های مطالعه

انتشار گازهای گلخانه‌ای

یکی از کارکردهای اکولوژیکی-زیست‌محیطی حاصل از فرایند تولید حبوبات، انتشار گازهای گلخانه‌ای است. در این مطالعه با توجه به منابع مهم انتشار گازهای گلخانه‌ای شامل پسماند، کود نیتروژنه و آیش از تولید حبوبات (جدول ۱۴)، برآورد شده است که از هر هکتار مزارع نخود، لوبیا و عدس به طور یکسان حدود ۰/۰۶تن گازهای گلخانه‌ای تولید شود (Jamalipour *et al.*, 2014).

هزینه انتشار گازهای گلخانه‌ای

هزینه زیست‌محیطی انتشار N_2O و CO_2 حاصل از حبوبات منتخب تولیدی کل کشور برای N_2O و CO_2 به‌ترتیب برابر ۵۸۵/۶۲ و ۸۱۳۶/۴۲میلیون ریال برآورد شده است. مجموع هزینه زیست‌محیطی انتشار N_2O و CO_2 حاصل از حبوبات منتخب تولیدی کل برابر ۸۷۲۲/۰۴میلیون ریال برآورد شده است (Jamalipour *et al.*, 2014).

ارزش کل اقتصادی، زراعی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی حبوبات

با توجه به مجموعه محاسبات انجام‌شده برای کارکردهای مختلف حبوبات در واحد سطح، ارزش کل این خدمات با توجه به مجموع سطح زیرکشت آنها محاسبه شد (جدول۱۳). بر اساس اطلاعات جدول۱۵، مشاهده می‌شود که مجموع ارزش کارکردهای چهارگانه حبوبات برابر ۵۶۶۳۷/۲۳۴هزار ریال در هکتار و در مجموع ۴۷۹۰۶۴۹۱/۱میلیون ریال است. با توجه به اطلاعات جدول بالا نکات زیر قابل‌توجه می‌باشد که باید مد نظر قرار گیرد:

در محاسبه ارزش‌های فوق از ارزش تولیدات ناشی از فرایند فرآوری حبوبات که در مراحل بعد از تولید بدست می‌آید، صرفنظر شده است.

در بخش کارکردهای اقتصادی فقط اقدام به محاسبه ارزش ناشی از تولید و مصرف بقایای گیاهی توسط دام نموده و از ارزش‌های سوختی (سوزاندن کاه و کلش) و ارزش‌های پرچین و صنایع دستی چشم‌پوشی شده است هرچند که امروزه استفاده از کاه وکلش در صنایع دستی از اهمیت خاصی برخوردارشده است.

در بخش ارزش ناشی از افزایش پتاسیم و فسفر به بیان مطالب کلی، تأثیرات حبوبات بر این ارزش‌ها پرداخته شده است، زیرا اکثر مطالعات انجام‌شده در این حوزه به صورت کیفی بوده و مطالعاتی که به صورت کمّی و با بیان اعداد و ارقام به موضوع مورد بحث پرداخته باشند، یافت نشد؛ لذا امکان برآورد ارزش اقتصادی آن وجود ندارد.

جدول ۱۴- میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای حبوبات منتخب
Table 14. The greenhouse gas emission rate of selected Pulses

مؤلفه‌ها Components	نوع حبوبات Type of pulses: نخود Chickpea	لوبیا Bean	عدس Lentil
سطح زیرکشت (هزار هکتار) Cultivation area (Thousand hectares)	556.79	131.46	157.60
عملکرد (تن/هکتار) Yield (Ton/hectare)	19.80	53.57	21.18
پسماند (تن) Residue (Ton)	0.148	0.40	0.158
کل انتشار N_2O از پسماند (تن) Tolal of N_2O emission from residue (Ton)	48.80	40.85	15.40
کود نیتروژن (تن) Nitrogen fertilizers (Ton)	434.70	2448.28	1341.62
کل انتشار N_2O از کود نیتروژن (تن) Total N2O emission of nitrogen fertilizers (Ton)	60.67	142.69	41.70
کل انتشار N_2O از آیش (تن) Total N2O emission of fallow (Ton)	7.72	1.82	2.19
مجموع انتشار N_2O (تن) Total N2O emission (Ton)	117.19	185.37	59.29
انتشار کربن (تن) Carbon emission (Ton)	9146.71	2185.59	2588.92
انتشار CO_2 (تن) CO_2 emission (Ton)	33537.33	7918.32	9492.54

مأخذ: جمالی‌پور و همکاران (۱۳۹۳)

جدول ۱۵- ارزش اقتصادی کل کارکردهای حبوبات در ایران

Table 15. Total economic value of Pulses' functions in Iran

کارکردها **Functions**		ارزش (هزارریال در هکتار) **Value** **(Thousand rials per hectar)**	کُل (میلیون ریال) **Total** **(Million rials)**
اقتصادی **Economical**		26222.156	22179958.21
	تولید حبوبات Pulses production	20984	
	کاهش واردات کودهای نیتروژنه ناشی از کود نیتروژنه زیستی فعالیت مستقیم Nitrogen fertilizer import reduction of bio- nitrogen in direct activity کود نیتروژنه زیستی کود سبز Bio-nitrogen of green manure کاهش سموم شیمیایی Reduction of poisions	700 329 80.406	
	ارزش تغذیه‌ای دام و طیور Nutrition value of livestock and poultry	4128.75	
اجتماعی **Social**		8800	7443462.4
	اشتغال‌زایی[1] Employment	8800	
زراعی **Agronomic**		16663.19	14094528.47
	کود نیتروژنه زیستی فعالیت مستقیم Bio-nitrogen in direct activity کود نیتروژنه زیستی کود سبز Bio-nitrogen of green manure	700 329	
	ارتقاء عملکرد محصول در الگوی زراعی Yield promotion in crop pattern	4252.5	
	کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها Weeds, pests and diseases control	80.406	
	افزایش پروتئین محصول در الگوی زراعی Increasing the protein of product in crop pattern	10835	
	کیفیت محصول ناشی از کود نیتروژنه زیستی فعالیت مستقیم The product quality of bio- nitrogen in direct activity کود نیتروژنه زیستی کود سبز Bio-nitrogen of green manure کاهش سموم شیمیایی Reduction of poisions	270.767 127.26 68.26	
اکولوژیکی-زیست‌محیطی **Ecological-Environmental**		9196.88	4986122.04
	کاهش نرخ فرسایش خاک Reducing the soil erosion rate	657.205	
	بهبود ساختمان خاک، کاهش تراکم خاک و بهبود دانه‌بندی خاک Building, gradation and soil compaction improvement	2500	
	افزایش نفوذپذیری آب و افزایش هوادهی خاک Increase to water permeability and soil aeration	800	
	کاهش آلودگی ناشی از تولید کود نیتروژنه زیستی فعالیت مستقیم Pollution reduction of bio-nitrogen fertilizer in direct activity کود نیتروژنه زیستی کود سبز Bio-nitrogen fertilizer of green manure کاهش سموم شیمیایی Reduction of poison	459 459 76.68	
	ارزش حفاظت آب Water protection (saving)	4245	797580.02
کل کارکردهای چهارگانه **Total functions of the 4 effects**		60882.22	48704071.12

مأخذ: یافته‌های مطالعه

[1] به دلیل کاهش ۴۰۰هزارریالی استفاده از نیروی کار در مبارزه با آفات و بیماری‌ها (جدول۶).

جدول ۱۶- سهم کارکردهای چهارگانه از کل ارزش اقتصادی کارکردهای حبوبات در ایران
Table 16. Functions share of four effects of total economic value of Pulses' functions in Iran

کارکردها Functions	سهم (درصد) Share (percent)
Economic اقتصادی	45.55
Social اجتماعی	15.29
Agronomic زراعی	28.93
Ecological- Enviromental اکولوژیکی-زیست‌محیطی	10.23

مأخذ: یافته‌های مطالعه

جدول۱۶، به مقایسه سهم کارکردهای چهارگانه حبوبات در تولید ارزش کل پرداخته است. بر اساس اطلاعات این جدول مشاهده می‌شود که ۴۵/۵۵درصد از کارکردهای حبوبات، در حوزه کارکردهای اقتصادی تعریف می‌شود که از این مقدار حدود ۳۶/۴۵درصد به‌طور مستقیم به ارزش تولید محصول حبوبات ارتباط می‌یابد. سایر کارکردهای اجتماعی، زراعی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی حدود ۵۴/۴۵درصد از کل ارزش اقتصادی کارکردهای حبوبات در ایران را دربر می‌گیرند. در واقع سهم کارکردهای اقتصادی کمتر از سایر کارکردها می‌باشد. همان‌طور که اطلاعات جدول نشان می‌دهد، با توجه به مؤلفه‌های سازنده کارکردهای زراعی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی، می‌توان این دو کارکرد را تقریباً در یک گروه قرار داد. در این صورت سهم این دو کارکرد از کل ارزش کارکردهای حبوبات حدود ۳۹/۱۶درصد خواهد شد که بازگوکننده سهم بالای این دو کارکرد می‌باشد. نکته آخر این که سهم کارکردهای غیربازاری حبوبات در ایران بیش از ارزش‌های بازاری آن است.

با توجه به این که مطالعه مشابهی از این بُعد گزارش نشده است، لذا نتایج مطالعه حاضر غیرقابل مقایسه با مطالعات صورت‌گرفته در ارتباط با حبوبات می‌باشد. به عبارت دیگر این مطالعه تلاش داشته است تا با استفاده از مطالعات و آزمایش‌های داخلی و نیز اطلاعات گزارش‌شده در متون منتشرشده، بُعد دیگری از تولید حبوبات را مورد توجه قرار دهد که در مطالعات دیگر بدان توجه نشده بود.

این مطالعه نشان داد که اگرچه حبوبات با هدف تأمین بخشی از نیازهای پروتئینی خانوارها از یک سوی و نیز منبع درآمدی کشاورزان از سوی دیگر در سطح مزرعه تولید می‌شود، اما دارای کارکردها و خدمات مثبت فراوان به لحاظ اقتصادی، اجتماعی، زراعی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی و نیز آثار منفی خارجی[1] مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. برآوردها نشان می‌دهد که حبوبات در واحد سطح و نیز در سطح کلان در ایران به ترتیب برابر ۶۰۸۸۲/۲۲هزار ریال در هکتار و در مجموع ۴۸۷۰۴۰۷۱/۱۲میلیون ریال ارزش تولید می‌کنند که در این میان سهم کارکردهای مختلف حبوبات به استثنای کارکرد تولید محصول (بخشی از کارکرد اقتصادی) حدود ۶۳/۵۵درصد می‌باشد. همچنین سهم کارکردهای زراعی و اکولوژیکی-زیست‌محیطی حدود ۳۸/۷۱درصد می‌باشد. علاوه بر آن در مجموع هزینه زیست‌محیطی انتشار N_2O و CO_2 حاصل از حبوبات منتخب تولیدی برابر ۸۷۲۲/۰۴میلیون ریال برآورد شده است. با توجه به یافته‌های مطالعه، توجه به آثار مثبت خارجی[2] حبوبات در نظام‌های زراعی ایران در سیاست‌گزاری‌های کلان ملی به‌ویژه از بعد اختصاص بودجه تحقیقاتی توصیه شده است.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۱۶۲۹۰دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه سپاسگزاری می‌شود.

[1] Negative externalities
[2] Positive externalities

منابع

1. Aase, J.K., Pikul, J.L., Prueger, J.H., and Hatfield, J.L. 1996. Lentil water use and follow water losing in a semiarid climate. Agronomy Journal, 88: 723-728.
2. Abasi, R., Arab, S.M,. Alizadeh, H,M,. and Moazen, B. 2005. Investigate the effect pesticides on the efficiency of biological nitrogen fixation in Pulses. Proceedings of the National Conference on Legumes, Mashhad, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian)
3. Asoodar, M.A., Bakhshande, A.M., Afraseabi, H., and Shafeinia, A. 2006. Effects of press wheel weight and soil moisture at sowing on grain yield. Journal of Agronomy 5(2): 278-283.
4. Badaruddin, M., and Meyer, D.W. 1989. Water use by Pulses and its effect on soil water status. Crop Science 29: 1212-1216.
5. Bagheri, A., Nezami, A., Ganjali, A., and Parsa, M. 1997. Agronomic and Reforming the Pea.(In Persian)
6. Bagheri, A., Nezami, A., and Parsa, M. 1997. Strategies for optimal using of fallow area with emphasis of sustainability for dryland farming systems of Iran. World Food Day Papers, Iranian Ministry of Agriculture, Office of International and Local Organizations, p. 27-37.
7. Bakhtiari, F., Panahi, M., Karami,M., Ghodoosi, J. Mashyakhi, Z., and Poorzadi, M. 2009. Economic valuation of soil nutrients retention function of Sabzkouh forests. Iranian Journal of Forest 1: 81-69. (In Persian with English Summary).
8. Biederbeck, V.O., Bouman, O.T., Looman, J., Slinkard, A.E., Bailey, L.D., Rice, W.E., and Janzen, H.H. 1993. Productivity of four annual Pulses as green manure in dryland cropping systems. Agronomy Journal 85: 1035-1043.
9. Black, A.L., Brown, P.L., Halvorson, A.D., and Siddoway, F.H. 1981. Dry land cropping strategies for efficient water-use to control saline seeps in the Northern Great Plains. U.S.A. Agricultural Water Management 4: 295-311.
10. Brookshire, D.S., and Neill, H.R. 1992. Benefit transfers: Conceptual and empirical issues. Water Resources Research 28(3): 651-655.
11. Brouwer, R.2000. Environmental value transfer: State of the art and future prospects. Ecological Economics 32: 137-152.
12. Desvousges, W.H., Johnson, F.R., and Spencer, H.S. 1998. Environmental Analysis with Limited Information. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
13. Durutan, N., Meyveci, K., Karaca, M., Avci, M., and Eguboglu, H. 1990. Annual cropping under dry land conditions in Turkey: a case study. P. 239-255.
14. Gardner, M.B. 1993. Economics of natural resource damage assessment: A critique. In R.J. Kopp and V.K. Smith (Eds.). Valuing Natural Assets. The Economics of Natural Resource Damage Assessment. Resources for the Future: Washington D.C., 73-105.
15. Garrod, G., and Willis, K.G.1999. Economic Valuation of the Environment. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
16. Gjanbari, A., Kalaee, A., Mazaheri, D., and Adel, A. 2007. Effect of intercropping bean-sorghum on bean yield. Proceedings of Second National Conference of Cereals Iran, Tehran, Islamic Azad University, Sciences and Researches. (In Persian)
17. Ghanbari, A., Ahmadiano, and Siah Kohian, S. 2007. Investigate the effect Pulses in sustainable agriculture with an emphasis on intercropping. Proceedings of Second National Conference of Cereals Iran, Tehran, Islamic Azad University, Sciences and Researches. (In Persian).
18. Ghorbani, M., and Firoozzare, A. 2008. Introduction to Environmental Valuation. Ferdowsi University of Mashhad Press. (In Persian with English Summary).
19. Gupta, Y.P., and Kapoor, A.C. 1980. Chemical composition and protein quality of grain legumes. Indian Journal of Agricultural Science 50: 393-398.
20. Hoseyni, N 2008. Agronomy and Grain Production. Fourth Edition. Publications of Jahad Daneshgahi Tehran. (In Persian).
21. Jamalipour, M., Ghorbani, M., Koocheki, A.R., and Shahnoshi, N. 2013. He estimated economic value of Pulses in greenhouse gas emissions. The First National Conference on the Development of Agricultural Economy with the Approach of National Commitment and Jihad. Tehran, Payam Noor University. (In Persian).
22. Kamkar, B,. Ghorbani Nasrabadi, R., Alimagham, S., and Ebrahimi, T. 2009. The Effect of cotton and soybean residues on releasing nitrate and ammonia and on the microbial community dynamism in the soil. Environmental Science 7(1): 149-160.

23. Maleki, A., Heydari, A., Siadat, A., Tahmasebi, A., and Fathi, A. 2011. Effect of supplemental irrigation on yield and yield components and protein content of three varieties of chickpea in Ilam. Journal of Ecophysiology of Crops 19: 65-78. (In Persian with English Summary).
24. Moosavi, S. 2007. Plant nutrition, sustainable cultivation of Pulses in with emphasis on reducing the environmental impacts of nitrogen fertilizer. Proceedings of Second National Conference of Cereals Iran, Tehran, Islamic Azad University, Sciences and Researches. (In Persian).
25. Nezami, A., Bagheri, A., Azimzadeh, M., Mahmodi, A., and Bozorgmehr, A. 2012. Evaluation of Pulses as substituting crops for fallow in wheat-based rotation on North Khorasan Province. Iranian Journal of Pulses Research 1: 21-30. (In Persian).
26. Osman (Ed.). The Role of the Pulses in the Farming Systems of the Mediterranean Areas. ICARDA. The Netherlands.
27. Parsa, M., and Bagheri, A. 2008. Pulses. Jahad Daneshgahi Mashhad University Publications. (In Persian).
28. Panahi, M., Arasto, S., Kopayi, M., Makhdom, M., and Zahedi, M. 2007. How can be strengthened the value of forest products and ecological services of Caspian. Journal of Environmental Studies. (In Persian with English Summary).
28. Pannkuk, C.D., Papendick, R.I., and Saxton, K.E. 1997. Fallow management effects on soil water storage and wheat yields in the Pacific Northwest. Agronomy Journal 89: 386-391.
29. Rastin, S. 1992. Check Nitrogen Fixation Potential. Isfahan University Press.
30. Rasmussen, P.E., and Parton, V. 1994. Long-term effects of residue management in wheat-fallow: inputs, yield, and soil organic matter. Soil Science and Social American Journal 58: 523-530.
31. Robert, A.S. 2001. An Update on Soybean Meal Quality Considerations. American Soybean Association.
32. Sarrantonio, M., and Gallandt, V. 2003. The role of cover crops in North American cropping systems. p. 53-74. In: A. Shrestha (Ed.). Cropping Systems: Trends and Advances. The Haworth Press, Inc.
33. Schlegel, A.J., and Havlin, J.L. 1997. Green fallow for the central Great Plains. Agronomy Journal 89: 792-767.
34. Sepahvand, N.A. 2005. Research and production program of aqueous Pulses and its challenges. Proceedings of the National Conference on Legumes, Mashhad, Ferdowsi University of Mashhad.
35. Sheaffer, C.C., and Seguin, P. 2003. Forage Pulses for sustainable cropping systems. p. 187-215. In: A. Shrestha (Ed.). Cropping Systems: Trends and Advances. The Haworth Press, Inc.
36. Sherafatmand, H,. Mehrabi Boshrabadi, H., and Baghestani, A. 2010. Investigate the effect technology on employment farming and horticulture. Agricultural Economics and Development 72: 95-114. (In Persian with English Summary).
37. Soghani, M, Paknejad, F., Nadali, A., Elahi Panah, F., and Ghafari, M. 2011. Effects of methanol on yield and yield components peas. Journal of Ecophysiology of Crops 17: 79-88. (In Persian with English Summary).
38. Soltani por, M., and Seyedan, P. 2007. Pulses and its importance in rotation with cereals and its role in sustainable agricultural development in Ilam. Proceedings of Second National Conference of Cereals Iran, Tehran, Islamic Azad University, Sciences and Researches. (In Persian).
39. Statistical Center of Iran.2006. Project Housing Census and Population. (In Persian).
40. Tohidi Moghadam, H., Nasri, M., Zahedi, H., and Kasraee, Y. 2007. Application of biological fertilizers strategy In order to reduce the use of chemical fertilizers in agriculture soybean. Proceedings of Second National Conference of Cereals Iran, Tehran, Islamic Azad University, Sciences and Researches. (In Persian).
41. Tohidi Moghadam, H., Sani, H., Paknejad, F., and Alipoor, A. 2007. Optimizing the consumption of chemical fertilizers with nitrogen and phosphorus application of biological fertilizers in the cultivation of soybean. Proceedings of Second National Conference of Cereals Iran, Tehran, Islamic Azad University, Sciences and Researches. (In Persian).
42. World Bank. 1998. Economic Analysis and Environmental Assessment. Supplement of the Environmental Assessment Sourcebook 23. Washington D.C.: The World Bank-Environment Department.
43. Yazdani, S., and Abasi, A. 2010. The estimated economic value of the environmental benefits of forests (Case Study: Namkhaneh Kheiroud Forest in the City of Noshahr). Research of Agricultural Economics. 3: 33-54. (In Persian with English Summary).
45. Zahedi Mazandarani, M.J. 2004. Functional requirements of employment in the agricultural sector. Agricultural Economics and Development 45: 41-68. (In Persian with English Summary).

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 9, No. 1, 2018, p. 78-98

The value of Pulses' goods and services in agronomic systems of Iran

Ghorbani1[1*], M. & Bagheri[4], A.

1. Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
2. Professor, Department of Plant Biotechnology, Faculty of Agriculture, & Department of Legumes, Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

Received: 6 December 2015
Accepted: 17 September 2016

DOI: 10.22067/ijpr.v9i1.51804

Introduction

Pulses have an important role in supply of households' protein needs and income resource of farmers in farm level. Also, it has abundant positive services and functions as economic, social, agronomic and environment-ecological and negative externality such as greenhouse gases emissions. This paper tried to estimate the value of Pulses' goods and services (PGS) in agronomic systems in 2014 using benefit transfer methods, data of several local research and selected pulses' data of Iran.

Materials & Methods

Broadly defined, value can be defined as a framework for identifying positive or negative qualities in events, objects, or situations. The total economics value (TEV) of any resource is a sum of two types of values: Use values and Non-use values. In this study, only use values are considered. Economic valuation assumes that these resources somehow impact on the utility or well-being of individuals. A number of methods have been developed to elicit these changes in the utility (or well-being) of individuals. Generally, these are classified into two major groups-Market-based approaches, and Non-market based approaches. One of the conditions of market-based valuation is that the commodity is traded in a working market.

Market Based Valuation: Under market-based valuation, a link between the Pulses' service (goods generated) and society's preference is developed. If the good is commercial, it is bought and sold through the marketplace. Its level reflects social preference (or value). If market price for a certain Pulses' service in the marketplace exists, the price is directly used to evaluate the value of PGS.

Non-Market Valuation Methods: Non-market goods do not have a market price. Majority of PGS are non-market goods, and require a different type of valuation methods. Main methods of non-market valuation are the contingent valuation method, the travel cost method, hedonic pricing, and choice experiments. These methods require data collection, which is both time consuming and resource-rich. If such methods cannot be implemented, the next best alternative is to use the method of benefit transfer.

Benefit Transfer Method: When there is no market price for Pulses' goods and service and a primary non-market valuation study is not an option due to time and cost constraints, method of value transfer (VT) or benefit transfer (BT) is considered a key option to estimate the value of such a service.

Value (benefit) transfer is the process by which a value or demand function of a characteristic or a set of environmental characteristics obtained from each valuation method in a location (original location) is used to evaluate environmental goods or services in another location (location transfer). The VT method is widely applied in the economic valuation of non-market environmental goods and services. There is no unanimity in the economic literature for the use of the VT method. Some economists do not consider BT as a methodology, but simply consider as transfer of estimates from one location to other location. Desvousges *et al,* (1998) believed that transfer studies involve all advanced skills required to the main research. It is recommended that caution must be exercised to ensure the validity of the method. Three principles are suggested: (a) Population of both regions should be similar; (b) Goods or services in both locations should have about the same characteristics; and (c) Initial estimated values should not be old because preferences change over time.

***Corresponding Author:** ghorbani@um.ac.ir

Results & Discussion

This study showed that that value of PGS in acreage unit and macro-level in Iran are 60882.22 thousand rail per hectare and 48704071.12 million rial. Total share of the economic and social goods and services of Pulses is 60.84 percent. Also, the total share of agronomic and environment-ecological services of pulses is 39.16 percent. The value of water saving of rainfed selected Pulses have been computed equal to 797570.02 million rial. Furthermore, total environment cost of N2O and CO2 gases emission of selected Pulses has been estimated equal to 8722.04 million rial.

Conclusion

This study showed that Pulses' have high value in agronomic systems of Iran specialy on water saving in rainfed lands. Furthermore, it has several goods and services that has market and non market value. Regard to results, considering of externality of Pulses in agronomic systems of Iran in national policy making especially in research budget allocation has been suggested.

Key words: Economic, Environment, Greenhouse gas, Pulses, Valuation